



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา พระราชวังสนามจันทร์ บัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อหลักสูตร
 - รหัสหลักสูตร
 - ชื่อหลักสูตร
 - ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
 - ภาษาอังกฤษ Master of Engineering Program in Electrical and Computer Engineering
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
 - ชื่อเต็มภาษาไทย วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์)
 - ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Master of Engineering (Electrical and Computer Engineering)
 - ชื่อย่อภาษาไทย วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์)
 - ชื่อย่อภาษาอังกฤษ M.Eng. (Electrical and Computer Engineering)
- วิชาเอก
ไม่มี
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
 - แผน ก. แบบ ก 1 มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต
 - แผน ก. แบบ ก 2 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร
 - รูปแบบ หลักสูตรปริญญาโท หลักสูตร 2 ปี
 - ภาษาที่ใช้ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - การรับเข้าศึกษา รับทั้งนักศึกษาไทยและต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้
 - ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยศิลปากร
 - การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560 เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560

สภาวิชาการให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 4/2560 วันที่ 7 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 5/2560 วันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา สามารถประกอบอาชีพได้หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ เช่น

8.1 วิศวกร

8.2 นักวิจัย

8.3 นักวิชาการ

8.4 ที่ปรึกษา

8.5 อาจารย์

8.6 ประกอบธุรกิจส่วนตัว

หลักสูตร

1. จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1	รวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
แผน ก แบบ ก 2	รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต

2. โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 2 แผน คือ แผน ก แบบ ก 1 และ แผน ก แบบ ก 2

แผน ก แบบ ก 1

วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)	4	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	36	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิต ตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2

วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)	1	หน่วยกิต
วิชาบังคับเลือก	6	หน่วยกิต
วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	15	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาทั้งในแผน ก แบบ ก 1 และแผน ก แบบ ก 2 ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ จะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีในหลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ตามดุลยพินิจของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตร โดยไม่นับหน่วยกิตรวมในหลักสูตร

3. รายวิชา

1) แผน ก แบบ ก 1

	(ก) <u>วิชาบังคับ</u> (ไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 4 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้	
627 690	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Research Methodology in Electrical and Computer Engineering)	3*(3-0-6)
627 692	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Seminar in Electrical and Computer Engineering)	1*(1-0-2)
	(ข) <u>วิทยานิพนธ์</u>	
627 693	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต

2) แผน ก แบบ ก 2

	(ก) วิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้	
627 680	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Advanced Mathematics for Electrical and Computer Engineering)	3(3-0-6)
627 690	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Research Methodology in Electrical and Computer Engineering)	3(3-0-6)
	(ข) วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 1 หน่วยกิต	
627 692	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Seminar in Electrical and Computer Engineering)	1*(1-0-2)
	(ค) วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จาก 3 รายวิชา ต่อไปนี้	
627 600	สัญญาณและระบบขั้นสูง (Advanced Signals and Systems)	3(3-0-6)
627 660	ระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน (Embedded Systems and Applications)	3(3-0-6)
627 681	การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Algorithm Analysis and Numerical Methods)	3(3-0-6)

*นักศึกษาต้องลงทะเบียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร และได้ผลการศึกษาเป็น S

	(ง) วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	
	หรือจากวิชาบังคับเลือกที่ไม่เคยศึกษามาก่อน	
627 601	การประมวลผลภาพดิจิทัลและคอมพิวเตอร์วิชัน (Digital Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
627 602	หัวข้อเกี่ยวกับการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง (Topics in Advanced Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
627 611	ปัญญาเชิงคำนวณ (Computational Intelligence)	3(3-0-6)
627 612	โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)	3(3-0-6)
627 613	คลังข้อมูล (Data Warehouse)	3(3-0-6)
627 614	การคำนวณเชิงขนาน (Parallel Computing)	3(3-0-6)
627 615	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
627 620	เครื่องมือทางการแพทย์ (Medical Instrumentation)	3(3-0-6)

627 621	การประมวลผลภาพทางการแพทย์ (Medical Image Processing)	3(3-0-6)
627 622	ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics)	3(3-0-6)
627 623	วิศวกรรมประสาทและวิทยาการปัญญา (Neural Engineering and Cognitive Science)	3(3-0-6)
627 630	อะคูสติกส์วิศวกรรม (Engineering Acoustics)	3(3-0-6)
627 631	การได้ยินและการควบคุมเสียงรบกวน (Hearing and Noise Control)	3(3-0-6)
627 640	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
627 641	การสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Communication)	3(3-0-6)
627 642	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
627 650	การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อก (Analog Integrated Circuits Design)	3(3-0-6)
627 651	การออกแบบวงจรกรองขั้นสูง (Advanced Filter Design)	3(3-0-6)
627 652	การออกแบบระบบดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital System Design)	3(3-0-6)
627 661	ระบบฝังตัวแบบเวลาจริง (Real-time Embedded Systems)	3(3-0-6)
627 662	ศาสตร์หุ่นยนต์ขั้นสูง (Advanced Robotics)	3(3-0-6)
627 670	เครื่องจักรกลไฟฟ้าและการขับเคลื่อน (Electrical Machines and Drives)	3(3-0-6)
627 671	การควบคุมแบบเวกเตอร์และพลวัตของการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสสลับ (Vector Control and Dynamics of AC Motor Drives)	3(3-0-6)
627 672	ระบบพลังงานทดแทน (Renewable Energy Systems)	3(3-0-6)
627 682	วิธีการหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization Methods)	3(3-0-6)
627 683	เรื่องคัดเฉพาะด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ 1 (Selected Topics in Electrical and Computer Engineering I)	3(3-0-6)

627 684	เรื่องคัดเฉพาะด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ 2 (Selected Topics in Electrical and Computer Engineering II)	3(3-0-6)
627 703	การประมวลผลวีดิทัศน์ดิจิทัล (Digital Video Processing)	3(3-0-6)
627 716	การรู้จำแบบรูป (Pattern Recognition)	3(3-0-6)
627 732	อิเล็กทรอนิกส์ทรานสดิวเซอร์ (Electroacoustic Transducers)	3(3-0-6)
(จ) วิทยานิพนธ์		
627 694	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	มีค่าเทียบเท่า 15 หน่วยกิต

4. แผนการศึกษา

4.1 แผน ก แบบ ก 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 690	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	3*(3-0-6)
627 692	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	1*(1-0-2)
รวมจำนวน		-

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 693	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12
รวมจำนวน		12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 693	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12
รวมจำนวน		12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 693	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12
รวมจำนวน		12

*นักศึกษาต้องลงทะเบียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร และได้ผลการศึกษาเป็น S

4.2 แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 680	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
627 692	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	1*(1-0-2)
	วิชาบังคับเลือก	6
รวมจำนวน		9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 690	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
	วิชาเลือก	9
รวมจำนวน		12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 694	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	9
รวมจำนวน		9

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
627 694	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

*นักศึกษาต้องลงทะเบียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร และได้ผลการศึกษาเป็น S

5 คำอธิบายรายวิชา

- 627 600 **สัญญาณและระบบขั้นสูง** 3(3-0-6)
(Advanced Signals and Systems)
 สัญญาณดิสครีตและกระบวนการแบบสุ่ม การแปลงฟูริเยร์และซี ฟังก์ชันความสัมพันธ์และความหนาแน่นเชิงความถี่สำหรับสัญญาณสุ่ม ระบบดิสครีต ระบบเชิงเส้นและไม่แปรเปลี่ยนกับเวลาที่มีลักษณะเป็นอุดมคติ การแปลงฮิลเบิร์ต ปรีกวมิตสถานะและการสร้างระบบ
 Discrete signals and random processes. Fourier and Z transforms. Correlation function and spectral density of random signals. Discrete systems. Idealized linear, time-invariant systems. Hillbert transform. State-space and system realization.
- 627 601 **การประมวลผลภาพดิจิทัลและคอมพิวเตอร์วิชัน** 3(3-0-6)
(Digital Image Processing and Computer Vision)
 การรับรู้ภาพ การปรับปรุงภาพ การแปลงทางเรขาคณิตของภาพ การประมวลผลภาพสี การประมวลผลภาพโดยใช้มอร์โฟโลยี การแบ่งส่วนภาพ การบีบอัดภาพ การแทนและอธิบายภาพ แนะนำแนวคิดของคอมพิวเตอร์วิชันและการประยุกต์ใช้งาน หลักการด้านเรขาคณิตและการแปลงการประมาณการเคลื่อนที่
 Image perception. Image enhancement. Geometrical transformations of images. Color image processing. Morphological image processing. Image segmentation. Image compression. Image representation and description. Computer vision concept introduction and applications in computer vision. Geometric primitives and transformations. Motion estimation.

- 627 602 หัวข้อเกี่ยวกับการประมวลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง 3(3-0-6)
(Topics in Advanced Digital Signal Processing)
พื้นฐานและแนวคิดของการประมวลสัญญาณในการประมวลแบบมัลติเรท แบบจำลอง
ชนิดพาราเมตริก ทฤษฎีการทำนายเชิงเส้น การประมาณสเปกตรัมแนวใหม่ เทคนิคจำพวกที่มี
ความละเอียดสูง การประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับตัวกรองแบบไม่เป็นเชิงเส้นและแปรเปลี่ยนตาม
เวลา
Fundamentals and concepts of signal processing in multirate processing.
Parametric modeling. Linear prediction theory. Modern spectral estimation. High-
resolution techniques. Applications involving non-linear and time-variant filters.
- 627 611 ปัญญาเชิงคำนวณ 3(3-0-6)
(Computational Intelligence)
การคำนวณเชิงวิวัฒนาการเบื้องต้น ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม กลยุทธ์วิวัฒนาการ ปัญญา
แบบกลุ่ม หลักการพื้นฐานของโครงข่ายประสาทเทียม ชนิดของโครงข่ายประสาทเทียม ทฤษฎี
ฟัซซีเซต ตรรกศาสตร์ฟัซซีและระบบฟัซซี ปัญญาเชิงคำนวณแบบผสม การประยุกต์ใช้งาน หัวข้อ
วิจัยในปัจจุบัน
Introduction to evolutionary computation. Genetic algorithm. Evolutionary
strategies. Swarm Intelligence. Foundations of artificial neural networks. Types of
artificial neural networks. Fuzzy sets theory. Fuzzy logics and systems. Hybrid
computational Intelligence. Applications. Current research topics
- 627 612 โครงข่ายประสาทเทียม 3(3-0-6)
(Artificial Neural Network)
ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมและตรรกะฟัซซีประกอบด้วย
เพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น แผนผังการก่อร่างตัวเอง โครงข่ายแบบเรเดียลเบสิส โครงข่ายแบบ
ฮอปฟิลด์ โครงข่ายแบบวนกลับมาอีก ทฤษฎีฟัซซีเซต การควบคุมแบบตรรกะฟัซซีและโครงข่าย
ประสาทฟัซซีแบบปรับตัวเอง ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและการคำนวณเชิงวิวัฒนาการ การ
ประยุกต์ใช้ในการควบคุม การจำรูปแบบ การจำลองระบบที่ไม่เป็นเชิงเส้น การประมวลภาพและ
เสียงพูด
Theory and applications of artificial neural networks and fuzzy logic
including multi-layer perceptron. Self-organization maps. Radial basis networks.
Hopfield networks. Recurrent networks. Fuzzy set theory. Fuzzy logic control and
adaptive fuzzy neural networks. Genetic algorithm and evolutionary computation.
Applications to control, pattern recognition, nonlinear system modeling, speech and
image processing.

- 627 613 **คลังข้อมูล** 3(3-0-6)
(Data Warehouse)
 หลักการ ทฤษฎีและสถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล เทคนิคการใช้ข้อมูลของคลังข้อมูล เทคโนโลยีการประมวลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (โอแอลเอพี) การทำพรีโพรเซสข้อมูล การโมเดลข้อมูลหลายมิติ ตัวชี้วัด อนุกรมลำดับขั้น
 Data warehouse principles, theory and architecture. Data warehouse implementation techniques. Online Analytical Processing (OLAP) technology. Data preprocessing. Multidimensional modelling. Indices. Hierarchies.
- 627 614 **การคำนวณเชิงขนาน** 3(3-0-6)
(Parallel Computing)
 สถาปัตยกรรมสำหรับการคำนวณแบบขนาน หน่วยความจำแบบใช้ร่วมกันและแบบกระจาย สถาปัตยกรรมแบบเอสไอเอ็มดีและเอ็มไอเอ็มดี เครือข่ายเชื่อมต่อ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ชนิดดาต้าโฟลว์และอะเรย์ซีสโตลิก การประมวลผลแบบขนาน ขั้นตอนวิธีและซอฟต์แวร์สำหรับคอมพิวเตอร์แบบขนาน
 Architectures for parallel computing. Shared and distributed memory. SIMD and MIMD architectures. Interconnection networks. Dataflow and systolic array computer architectures. Parallel processing. Algorithms and software for parallel computers.
- 627 615 **การเรียนรู้ของเครื่อง** 3(3-0-6)
(Machine Learning)
 พื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่อง ความน่าจะเป็น แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการถดถอย แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการจำแนก วิธีการเคอร์เนล แบบจำลองและการอนุมานเชิงกราฟ แบบจำลองผสมและขั้นตอนวิธีอีเอ็ม การเรียนรู้เชิงลึก การประยุกต์ใช้งาน
 Fundamentals of machine learning. Probability. Linear models for regression. Linear models for classification. Kernel methods. Graphical models and inferences. Mixture models and the EM algorithm. Deep learning. Applications.
- 627 620 **เครื่องมือทางการแพทย์** 3(3-0-6)
(Medical Instrumentation)
 สรีรวิทยาพื้นฐานสำหรับวิศวกร หลักการเครื่องมือทางการแพทย์และการวัดทางสรีรวิทยา วงจรขยายสัญญาณไบโโพอเทนเชียล ทรานสดิวเซอร์และอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์

สัญญาณชีวการแพทย์ ระบบการติดตามผู้ป่วยและความปลอดภัยทางไฟฟ้า หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์และการประยุกต์ใช้งาน

Physiology fundamentals for engineers. Principles of medical instrumentation and physiological measurement. Biopotential amplifiers. Transducers and electrodes. Analysis of biomedical signals. Patient monitoring system and electrical safety. Special topics in medical instrumentation and applications.

627 621 **การประมวลผลภาพทางการแพทย์** **3(3-0-6)**
(Medical Image Processing)

เทคโนโลยีการสร้างภาพทางการแพทย์ เทคนิคการประมวลผลภาพสำหรับงานวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์ หัวข้อประกอบด้วย การปรับปรุงภาพ การแบ่งส่วนภาพ การลงทะเบียนภาพ และการสร้างภาพ 3 มิติ

Medical imaging technologies. Image processing techniques for medical image analysis. Topics include image enhancement, image segmentation, image registration and 3D image reconstruction.

627 622 **ชีวสารสนเทศ** **3(3-0-6)**
(Bioinformatics)

วิธีเชิงการคำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการศึกษข้อมูลลำดับทางชีวภาพในชีววิทยาเชิงเปรียบเทียบและวิวัฒนาการ การวิเคราะห์โครงสร้างและความหมาย เทคนิคสำหรับการสืบค้นฐานข้อมูลด้านลำดับทางชีวภาพ การจับคู่และการเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับทางชีวภาพแบบหลายสาย วิธีแบบวิวัฒนาการชาติพันธุ์ วิธีสำหรับการรู้จำแบบและการอนุมานเชิงฟังก์ชันจากข้อมูลลำดับ

Computational methods using computers to study biological sequence data in comparative biology and evolution. Analysis of structure and meaning. Techniques for searching biosequence databases, pairwise and multiple biological sequence alignment. Phylogenetic methods. Methods for pattern recognition and functional inference from sequence data.

627 623 **วิศวกรรมประสาทและวิทยาการปัญญา** **3(3-0-6)**
(Neural Engineering and Cognitive Science)

พื้นฐานสรีรวิทยาระบบประสาทและวิทยาการปัญญา หลักของการรับรู้ กระบวนการทางปัญญาและการกระทำ วิธีการและเทคโนโลยีการแสดงผลสัญญาณสมอง พื้นฐานการวัดและประมวลผลสัญญาณสมอง หลักการเชื่อมต่อสมองกับคอมพิวเตอร์ ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยในปัจจุบันของการเชื่อมต่อสมองกับคอมพิวเตอร์และวิทยาการปัญญา

Fundamentals of neurophysiology and cognitive science. Principles of perception, cognition and action. Brain signal monitoring methods and technologies. Fundamentals of brain signal measurement and processing. Principles of brain-computer interface. Basic theories and current research of brain-computer interface and cognitive science.

- 627 630 **อะคูสติกส์วิศวกรรม** 3(3-0-6)
(Engineering Acoustics)
แนวคิดเชิงทฤษฎีพื้นฐานของระบบอะคูสติกส์ การสั่นทางกล ปრაกฏการณ์คลื่นระนาบ และคลื่นทรงกลมในตัวกลางของไหล ระบบลัมพ์และดิสทริบิวทิดเรโซแนนซ์ ปრაกฏการณ์การดูดกลืนและการได้ยิน
Fundamental theoretical concepts of acoustical systems. Mechanical vibrations. Plane and spherical wave phenomena in fluid media. Lumped and distributed resonant systems. Absorption phenomena and hearing.
- 627 631 **การได้ยินและการควบคุมเสียงรบกวน** 3(3-0-6)
(Hearing and Noise Control)
หลักการของการได้ยินเสียง หน่วยและระดับการวัด การตอบสนองของมนุษย์ต่อเสียงรบกวน ธรรมชาติของเสียงและการควบคุมเสียงรบกวน เครื่องมือวัดเสียงรบกวน อะคูสติกส์ของห้อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านโครงสร้างและที่โล่ง การควบคุมการสั่นสะเทือน
Principles of hearing. Measurement units and levels. Human response to noise. Nature of sounds and noise control. Instrumentations for noise measurement. Room acoustics. Sound propagation through structures and outdoors. Vibration control.
- 627 640 **ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส** 3(3-0-6)
(Information Theory and Coding)
ทฤษฎีข่าวสาร ความน่าจะเป็นและเอนโทรปี แบบจำลองช่องสัญญาณ ความจุช่องสัญญาณ ทฤษฎีอัตราการสูญเสีย พื้นฐานของการเข้ารหัสช่องสัญญาณ รหัสแก้ไขข้อผิดพลาด รหัสวน รหัสแฮมมิง รหัสรีดโซโลมอน รหัสคอนวอลูชัน อัลกอริทึมวิเทอร์บี การมอดูเลตแบบเทรลลิส รหัสตรวจสอบพาริตีแบบความหนาแน่นต่ำ (แอลดีพีซี) รหัสเทอร์โบ รหัสสมัยใหม่อื่นๆ
Information theory. Probability and entropy. Channel models. Channel capacity. Rate distortion theory. Fundamentals of channel coding. Error-correcting codes. Cyclic codes. Hamming codes. Reed-Solomon codes. Convolutional codes.

Viterbi algorithm. Trellis modulation. Low-density parity-check (LDPC) codes. Turbo codes. Other modern codes.

627 641 **การสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง** **3(3-0-6)**
(Optical Fiber Communication)

การแพร่กระจายในใยแก้วนำแสง ส่วนประกอบของสายใยแก้ว การกระจาย การหักเห สองแนว การวัดค่า แหล่งกำเนิดแสง ตัวมอดูเลต ตัวตรวจจับ สมการอัตรา การมอดูเลตทางตรง และทางอ้อม วงจรสมมูล สัญญาณรบกวน ตัวรับแสง ความไวและช่วงพลวัต ระบบโคเฮียเรนท์ สมรรถนะระบบ ระบบและเทคนิคขั้นสูงของการสื่อสารด้วยสายใยแก้ว

Propagation in optical fibers. Optical components. Dispersion. Birefringence. Measurements. Optical sources. Modulators. Detectors. Rate equations. Direct and indirect modulation. Equivalent circuits. Noise. Optical receivers. Sensitivity and dynamic range. Coherent systems. System performance. Advanced systems and techniques of optical fiber communication.

627 642 **วิศวกรรมสายอากาศ** **3(3-0-6)**
(Antenna Engineering)

หลักการเบื้องต้นและคำจำกัดความทางวิศวกรรมสายอากาศ ระบบการแพร่กระจาย คลื่น ข้อควรพิจารณาในทางปฏิบัติ สายอากาศแบบสายและผลกระทบของการต่อกราวด์ไม่สมบูรณ์ สายอากาศแบบอเพอร์เจอร์ ท่อนำคลื่น ฮอ์นและชนิดตัวสะท้อนคลื่น หัวข้อคัดสรร เกี่ยวกับทฤษฎีและการออกแบบวิศวกรรมสายอากาศ

Basic principles and definitions of antenna engineering. Radiation systems. Practical considerations. Wire antenna and impacts of imperfect ground. Aperture antennas. Waveguide. Horn and reflector types. Selected topics in antenna engineering theory and design.

627 650 **การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อก** **3(3-0-6)**
(Analog Integrated Circuits Design)

เทคโนโลยีการผลิตวงจรรวม วงจรรวมพื้นฐานในเทคโนโลยีบีเจที ซีเอ็มอส และไบซีเอ็มอส อุปกรณ์แอคทีฟสำเร็จรูป วงจรเชื่อมต่อระหว่างระบบแอนะล็อกและดิจิทัล วงจรกรองความถี่แบบแอนะล็อก ออสซิลเลเตอร์ สัญญาณรบกวนในวงจรรวมและวิธีการลดสัญญาณรบกวน

Integrated circuit fabrication technology. Basic integrated circuits in BJT, CMOS and BiCMOS technologies. Active building blocks. Interface circuits in analog and digital systems. Analog filters. Oscillators. Noise in integrated circuits and noise reduction methods.

- 627 651 **การออกแบบวงจรกรองขั้นสูง** 3(3-0-6)
(Advanced Filter Design)
 ข้อกำหนดของวงจรกรองและขั้นตอนการออกแบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน การสเกลและการแปลงค่ารีแอกแตนซ์ ทฤษฎีการประมาณของวงจรกรอง หลักเกณฑ์การออกแบบด้วยค่ากำลังสองน้อยที่สุดและราบเรียบที่สุด โครงข่ายแบบสองพอร์ต โครงข่ายแบบแลตเตอร์และแลตทิซ การออกแบบวงจรกรองแบบแอคทีฟ ความไว การป้อนกลับ วงจรเหนี่ยวนำจำลอง
 Filter specifications and design processes. Transfer functions. Reactance scaling and transformation. Filter approximation theory. Least mean square and maximally flat design criteria. Two-port networks. Ladder and lattice networks. Active filter designs. Sensitivity. Feedback. Simulated inductance circuits.
- 627 652 **การออกแบบระบบดิจิทัลขั้นสูง** 3(3-0-6)
(Advanced Digital System Design)
 สถาปัตยกรรมระบบดิจิทัล หน่วยตรรกะเลขคณิต เส้นทางข้อมูล ตัวประมวลผล การออกแบบแบบลำดับชั้น ระบบบัสภายในชิป การออกแบบเพื่อการทดสอบได้ การสังเคราะห์ระบบดิจิทัล การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบดิจิทัล การประยุกต์ใช้งาน หัวข้อวิจัยในปัจจุบัน
 Digital system architecture. Arithmetic logic units. Datapaths. Processors. Hierarchical design. On-chip bus systems. Design for testability. Digital system synthesis. Digital system performance analysis. Applications. Current research topics.
- 627 660 **ระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน** 3(3-0-6)
(Embedded Systems and Applications)
 สถาปัตยกรรมของระบบสมองกลฝังตัว ฮาร์ดแวร์ฝังตัว หน่วยประมวลผลฝังตัว ซอฟต์แวร์ฝังตัว ระบบเวลาจริง การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบสมองกลฝังตัว การออกแบบฮาร์ดแวร์ร่วมกับซอฟต์แวร์ และการประยุกต์ใช้
 Embedded system architecture. Embedded hardware. Embedded processors. Embedded software. Real-time system. Electronic circuits design for embedded systems. Hardware/software codesign and applications.
- 627 661 **ระบบฝังตัวแบบเวลาจริง** 3(3-0-6)
(Real-time Embedded Systems)
 สถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ไอ/โอ และอุปกรณ์ต่อพ่วง การเชื่อมต่อกับไอ/โอ ระบบปฏิบัติการแบบเวลาจริง เงื่อนไขบังคับแบบเวลาจริง ทฤษฎีการจัดกำหนดการ ระเบียบวิธีการออกแบบระบบแบบเวลาจริง การพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัวแบบเวลาจริง กรณีศึกษา

Microcontroller architecture. I/O and peripheral devices. I/O interfacing. Real-time operating systems. Real-time constraints. Scheduling theory. Real-time system design methodology. Real-time embedded software development. Case studies.

- 627 662 **ศาสตร์หุ่นยนต์ขั้นสูง** 3(3-0-6)
(Advanced Robotics)
หลักการพื้นฐานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ จลนศาสตร์ของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ การรับรู้ การระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ การวางแผนและการนำทาง ปัญญาประดิษฐ์สำหรับหุ่นยนต์เคลื่อนที่ หัวข้อวิจัยในปัจจุบัน
Fundamental principles of autonomous mobile robots. Mobile robot kinematics. Perception. Mobile robot localization. Planning and navigation. Artificial intelligence for autonomous mobile robots. Current research topics.
- 627 670 **เครื่องจักรกลไฟฟ้าและการขับเคลื่อน** 3(3-0-6)
(Electrical Machines and Drives)
หลักการเบื้องต้นของวงจรแปลงผันกำลังในการขับเคลื่อนเครื่องจักรกลไฟฟ้า การควบคุมการแปรเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการควบคุมมมเฟส และวงจรแปลงแบบสวิตซ์โหมด การขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วยระดับแรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดสเตเตอร์ การควบคุมกำลังงานสลิป และการควบคุมแบบสเกลาร์ หลักการขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วยการควบคุมแบบเวกเตอร์
Basic principles of power converters in electrical machine drives. Variable speed control of electric motors. Motor drives using phase-control, and switch mode converters. Induction motor drives using stator voltage control, slip power control, and scalar control. Principles of vector controlled induction motor drives.
- 627 671 **การควบคุมแบบเวกเตอร์และพลวัตของการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสสลับ** 3(3-0-6)
(Vector Control and Dynamics of AC Motor Drives)
การขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสสลับเบื้องต้น แบบจำลอง ดี และ คิว ของเครื่องจักรไฟฟ้าเหนี่ยวนำและซิงโครนัส แบบจำลอง ดี และ คิว ของคอนเวอร์เตอร์กำลังโซลิตสเตรท การวิเคราะห์เวกเตอร์เชิงซ้อนของเครื่องจักรไฟฟ้าเหนี่ยวนำ หลักการควบคุมแบบเวกเตอร์และฟิลต์โอเรียนเตชัน การตอบสนองพลวัตของวงจรแปลงผันกำลัง ความไวของพารามิเตอร์และผลการอิมิตัวในฟิลต์โอเรียนเตชันทางอ้อม การทำงานช่วงสนามแม่เหล็กอ่อนตัว
Introduction to ac motor drives. D and Q modeling of induction and synchronous machines. D and Q modeling of solid-state converters. Complex vector analysis of induction machines. Principles and dynamic response vector control and

field orientation. Dynamic response of power converters. Parameter sensitivity and saturation effects in indirect field orientation. Field weakening operation.

- 627 672 **ระบบพลังงานทดแทน** **3(3-0-6)**
(Renewable Energy Systems)
แหล่งพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ชีวมวล ลมและคลื่นมหาสมุทร พลังงานใต้พิภพ การเปลี่ยนแปลงพลังงานและเทคนิคในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้า การออกแบบระบบพลังงานทดแทนที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม การพัฒนาในปัจจุบัน
Electric energy resources from solar, biomass, wind and ocean waves. Geothermal energy. Energy Conversion and interface techniques to electricity systems. Environmental design of renewable energy systems. Current developments.
- 627 680 **คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์** **3(3-0-6)**
(Advanced Mathematics for Electrical and Computer Engineering)
คณิตศาสตร์สำหรับแก้ปัญหาด้านวิศวกรรม สมการอนุพันธ์ สมการอนุพันธ์ย่อย การแปลงลาปลาซและการแก้ปัญหาในโดเมนเวลา สมการอินทิกรัล เมตริกซ์ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์และเชิงปริพันธ์ของเวกเตอร์ ตัวแปรและฟังก์ชันเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันเชิงซ้อน
Mathematics for solving engineering problems. Ordinary differential equations. Partial differential equations. Laplace transform and time domain solution. Integral equations. Matrices. Vector differential and integral calculus. Complex variables and functions. Differentiation and integration of complex functions.
- 627 681 **การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีและระเบียบวิธีเชิงตัวเลข** **3(3-0-6)**
(Algorithm Analysis and Numerical Methods)
การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับการจัดเรียง การค้นหาและวิธีการแบบสุ่ม ปัญหาเอ็นพีบริบูรณ์ พื้นฐานระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การแก้สมการไม่เป็นเชิงเส้น การแก้ระบบสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณค่าด้วยฟังก์ชันพหุนาม การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การประมาณค่าผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์
Analysis and design of algorithms for sorting, searching and random methods. NP-completeness problems. Foundations of numerical methods. Solving non-linear equations. Solving systems of linear equations. Polynomial interpolation. Numerical differentiation and integration. Numerical solutions of ordinary differential equations.

- 627 682 **วิธีการหาค่าเหมาะที่สุด** 3(3-0-6)
(Optimization Methods)
 พื้นฐานคณิตศาสตร์ การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับ การหาค่าต่ำที่สุดของฟังก์ชันตัวแปรเดียว วิธีเกรเดียนต์ วิธีของนิวตัน วิธีกำลังสองน้อยสุด กำหนดการเชิงเส้น การหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไขบังคับที่ไม่เป็นเชิงเส้น
 Mathematical foundations. Unconstrained optimization. Single variable minimization. Gradient methods. Newton's method. Least square method. Linear programming. Nonlinear constrained optimization.
- 627 683 **เรื่องคัดเฉพาะด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ 1** 3(3-0-6)
(Selected Topics in Electrical and Computer Engineering I)
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันและการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
 Currently interesting topics and recent developments in the field of electrical and computer engineering.
- 627 684 **เรื่องคัดเฉพาะด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ 2** 3(3-0-6)
(Selected Topics in Electrical and Computer Engineering II)
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันและการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ โดยเนื้อหาไม่ซ้ำกับรายวิชา 627 683 เรื่องคัดเฉพาะด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ 1
 Currently interesting topics and recent developments in the field of electrical and computer engineering, of which the content is not overlapping with that of the course 627 683 Selected Topics in Electrical and Computer Engineering I.
- 627 690 **ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์** 3(3-0-6)
(Research Methodology in Electrical and Computer Engineering)
 เงื่อนไข : นักศึกษา แผน ก แบบ ก 1 วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U
 นักศึกษา แผน ก แบบ ก 2 วัดผลการศึกษาเป็นระดับการศึกษา
 การทำงานวิจัยอย่างเป็นระบบ การกำหนดหัวข้อวิจัย การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบวิธีวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การออกแบบการทดลอง การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การเขียนรายงานวิจัย เทคนิคการนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัย
 Systematic approach in conducting research. Research topic formulation. Literature review. Research design. Research proposal writing. Experimental design. Data collection and analysis by qualitative and quantitative approaches. Research report writing. Presentation techniques and research findings dissemination.

- 627 692 **สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์** **1(1-0-2)**
(Seminar in Electrical and Computer Engineering)
 เงื่อนไข : วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U
 การอ่านและความเข้าใจบทความในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ นำเสนอบทความต่อที่ประชุมประกอบด้วยอาจารย์และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนา ส่งรายงานเรื่องที่ได้นำเสนอภายในเวลาที่กำหนด
 Reading and comprehending articles on interesting topics in the field of electrical and computer engineering. Presentation of the articles to a meeting consisting of faculty members and students registering for this course. Submitting a presented article within the due date.
- 627 693 **วิทยานิพนธ์** **มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต**
(Thesis)
 วิชาบังคับก่อน : 627 690 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
 และ 627 692 สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
 งานวิจัยในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับนักศึกษาแผน ก แบบ ก 1
 Research in the field of electrical and computer engineering under the supervision of an advisor for students enrolling in Plan A-1.
- 627 694 **วิทยานิพนธ์** **มีค่าเทียบเท่า 15 หน่วยกิต**
(Thesis)
 วิชาบังคับก่อน : 627 690 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
 และ 627 692 สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
 งานวิจัยในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับนักศึกษาแผน ก แบบ ก 2
 Research in the field of electrical and computer engineering under the supervision of an advisor for students enrolling in Plan A-2.
- 627 703 **การประมวลผลวีดิทัศน์ดิจิทัล** **3(3-0-6)**
(Digital Video Processing)
 หลักการพื้นฐานการประมวลผลวีดิทัศน์ดิจิทัล การชักตัวอย่างวีดิทัศน์และการแปลงอัตรา การประมาณการเคลื่อนไหวสองมิติ การแบ่งส่วนวีดิทัศน์ พื้นฐานการเข้ารหัสวีดิทัศน์ ประกอบไปด้วย การเข้ารหัสโคเนอริ การควอนไทซ์ การเข้ารหัสการแปลง และมาตรฐานการบีบอัดวีดิทัศน์

Basic principles of digital video processing. Video sampling and rate conversion. Two-dimensional motion estimation. Video segmentation. Video coding fundamentals: binary coding, quantization, transform coding, and video compression standards.

627 716 การรู้จำแบบรูป 3(3-0-6)
(Pattern Recognition)

ระบบการรู้จำแบบรูปและการประยุกต์ใช้งาน ทฤษฎีการตัดสินใจแบบเบย์ การคัดสรรและการค้นพบลักษณะสำคัญ ตัวจำแนก ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่ม การเรียนรู้แบบไม่มีผู้ฝึกสอนและแบบมีผู้ฝึกสอน

Pattern recognition systems and applications. Bayes decision theory. Principal feature discovery and selection. Classifiers. Clustering algorithms. Supervised and unsupervised learning.

627 732 อิเล็กโตรอะคูสติกทรานสดิวเซอร์ 3(3-0-6)
(Electroacoustic Transducers)

ทฤษฎีและการออกแบบอุปกรณ์อิเล็กโตรอะคูสติกทรานสดิวเซอร์ เนื้อหาประกอบด้วย ศัพท์และความรู้เบื้องต้นทางอะคูสติกส์ สมการคลื่นและคำตอบ วงจรทางไฟฟ้าทางกลและทางอะคูสติกส์ ไมโครโฟน ลำโพง และทรานสดิวเซอร์ชนิดเชิงเส้นที่ใช้งานกลับหน้าที่ได้ อิเล็กโตรอะคูสติกส์ทรานสดิวเซอร์สำหรับระบบการสื่อสารไร้สายที่ล้ำสมัย

Theory and design of electroacoustic transducers: acoustic terminology and basic knowledge, wave equation and solution, electro-mechano-acoustical circuits, microphones, loudspeakers, and linear transducers with reciprocal electroacoustic capabilities. Electroacoustic transducers for the state-of-the-art wireless communication system.